



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **61253189 A**(43) Date of publication of application: **11.11.86.**

(51) Int. Cl.

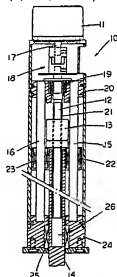
**B23K 11/10**(21) Application number: **60094395**(71) Applicant: **UCHIHASHI YOSHIHARU**(22) Date of filing: **30.04.85**(72) Inventor: **UCHIHASHI YOSHIHARU**(54) **PRESSURIZING DEVICE FOR RESISTANCE WELDING MACHINE**

COPYRIGHT: (C)1986,JPO&amp;Japio

(57) Abstract:

**PURPOSE:** To control freely the stop position of an electrode tip and the pressurizing force thereof by driving an electric motor to move and pressurize the electrode.

**CONSTITUTION:** Materials to be welded are fixed and the electric motor 11 is driven to rotate a screw shaft 12 in a prescribed direction thereby feeding a ball screw 13 screwed thereto. A cylinder rod 14 fixed to the screw 13 is thereby fed to lower the electrode down to the prescribed position. The motor 11 stops revolving in this state but the motor 11 is constituted to generate the prescribed torque even during the stoppage by a control device and therefore the electrode presses eventually the materials to be welded under the prescribed force. Welding is thereafter executed by conducting electricity to the electrode and after the specified holding time is taken upon the conduction, the motor 11 is run backward to rise the electrode. The welding is thus completed.



## ⑫ 公開特許公報(A) 昭61-253189

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和61年(1986)11月11日

B 23 K 11/10

1 0 3

6570-4E

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

## ⑯ 発明の名称 抵抗溶接機の加圧装置

⑰ 特 願 昭60-94395

⑱ 出 願 昭60(1985)4月30日

⑲ 発 明 者 内 橋 義 晴 北九州市八幡西区幸神2-9-2-302

⑳ 出 願 人 内 橋 義 晴 北九州市八幡西区幸神2-9-2-302

㉑ 代 理 人 弁理士 中前 富士男

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

抵抗溶接機の加圧装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) 被溶接物を加圧機構の付設した対向する電極で加圧し、該電極を通じて上記被溶接物に電流を流すことによって溶接を行う抵抗溶接機において、上記加圧機構を、電動モータと該電動モータの出力軸に連結したネジシャフトと、該ネジシャフトに螺合するボールネジと、該ボールネジに固着されているシリンドロッドと、上記モータを回転駆動すると共にモータ停止時のトルクを制御する制御装置とを有して構成し、上記電極の移動及び加圧を上記電動モータの駆動によって行うことを特徴とする抵抗溶接機の加圧装置。

(2) 電動モータは誘導電動機からなり、しかも該誘導電動機はインバータを介して駆動されている特許請求の範囲第1項記載の抵抗溶接機の加圧装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

本発明は抵抗溶接機の加圧装置に係り、特にその駆動源を電動モータとした抵抗溶接機の加圧装置に関するものである。

## 〔従来の技術〕

通常、抵抗溶接は被溶接物を、加圧機構の付設した電極で挟み、該電極に接続された溶接トランスの2次回路を通じて大電流を流すことによって行っていた。

そして、上記加圧装置としては空圧又は油圧シリンドラが使用されていた。

## 〔発明が解決しようとする問題点〕

ところが、従来例に係る加圧装置は、空圧又は油圧シリンドラが使用されており、シリンドラ圧力が一定である限り一定の力で加圧するので、溶接条件に合わせて変える必要があった。

従って、抵抗溶接機の一例であるスポット溶接機で厚みの異なる被溶接物を溶接する場合、加圧力を変えなければならない場合があり、非常に手

間があるという問題点があった。

また、通常、抵抗溶接は通電時間が0.1〜0.2秒以内であり、従来、電極の加圧力はエアシリンダー等で行っているので、応答性が悪く、上記通電時間内に加圧力を変えることは困難であった。従って、被溶接物に対応した的確な溶接が困難である場合があった。

本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、簡単な操作により電極加圧力が変えられ、しかも通電時間に対応した応答性の良い抵抗溶接機の加圧装置を提供することを目的とする。

(問題点を解決する手段)

上記目的に拘る本発明に係る抵抗溶接機の加圧装置は、被溶接物を加圧機構の付設した対向する電極で加圧し、該電極を通じて上記被溶接物に電流を流すことによって溶接を行う抵抗溶接機において、上記加圧機構を、電動モータと該電動モータの出力軸に連結したネジシャフトと、該ネジシャフトに整合するボールネジと、該ボールネジに固着されているシリンダロッドと、上記モータを

回転駆動すると共にモータ停止時のトルクを制御する制御装置とを有して構成し、上記電極の移動及び加圧を上記電動モータの駆動によって行うことによって構成されている。

ここで、抵抗溶接機とは、スポット溶接機、シーム溶接機、及びアブレーション溶接機等を行い、電動モータとは、電気力で駆動されるモータをいい、従って直流モータ、インバータに接続された交流モータ（誘導電動機を含む）、パルスモータ等を含むものである。

また、制御装置は上記電動モータの種類によって制御手段は変わってくるが、少なくとも電動モータの回転速度を変化させる手段と、電動モータの停止時のトルクを制御する手段とを有して構成されている必要がある。

従って、オープンループ制御であっても良いが、モータにロータリエンコーダを接続し、該ロータリエンコーダの出力に対応させてモータを回転およびトルクを制御するフィードバック制御であっても良い。

(作用)

次に、本発明に係る抵抗溶接機の加圧装置の作用について説明する。

まず、被溶接物を固定した状態で、電動モータを駆動してネジシャフトを所定の方向に回転させ、整合するボールネジを回す。これによって、該ボールネジに固着されているシリンダロッドを送り、電極を所定の位置まで下降させる。

この状態では電動モータの回転は停止するが、この電動モータは制御装置によって、停止時であっても所定のトルクを発生するように構成されているので、結果として電極が所定の力で、被溶接物を押していることになる。

この後、通電して溶接するが、この場合においても必要な場合は、上記電動モータを制御してトルクを制御し、加圧力を変える場合もある。

そして、通電後一定の保持時間を取った後、前記電動モータを逆転して、電極を上昇させて溶接を終了させる。

なお、下部の電極も電動モータで駆動し、下部

の電極を上下移動させる溶接機においては、更に、被溶接物の高さに応じた電極の位置を決めることが可能となる。

(実施例)

続いて、添付した図面を参照しつつ、本発明を具体化した一実施例につき説明し、本発明の理解に供する。

ここに、第1図は本発明の一実施例に係る抵抗溶接機の加圧装置を構成する電動シリンダの断面図、第2図は上記実施例に係る抵抗溶接機の加圧装置を採用したスポット溶接機の側面図、第3図は上記実施例に使用する加圧機構を制御する制御装置の概略回路構成図である。

第1図に示すように、本発明の一実施例に係る抵抗溶接機の加圧装置を構成する加圧機構10は、大略すれば上部の電動モータ11と、該電動モータ11に連結されているネジシャフト12と、該ネジシャフト12に整合するボールネジ13と、該ボールネジ13に固着されたシリンダロッド14と、該シリンダロッド14の両側部に設け

けられているガイドロッド15、16を有して構成されている。以下、これらについて詳しく説明する。

電動モータ11は本実施例においては、三相誘導電動機で構成されて、その回転子の軸には図示しないロータリエンコーダが配設され、電動モータ11の回転数を計測できる構造となっている。

この電動モータ11の出力軸17には、カップリング18を介してネジシャフト12が連結されている。

このネジシャフト12の上端はベアリング19を介して上部ハウジング20に回転自由に固定されていると共に、ネジ部21には内部にボールを有し摺動部がボールの転がりによって摩擦を減らしている周知のボールネジ13が螺合し、ネジシャフト12の回転によって、ボールネジ13が直線移動できる構造となっている。このボールネジ13には、シリンダーロッド14が固着されていると共に、該シリンダーロッド14にはガイドロッド15、16に摺動自在に嵌装されているリニ

ャーベアリング等を有して成るガイド22、23が固着され、シリンダーロッド14が直線移動できる構造となっている。

また、下部ハウジング24にも、リニャーベアリング等を有して成るガイド25が設けられて、シリンダーロッド14を保持している。

なお、このシリンダーロッド14の上部には穴26が設けられて、ネジシャフト12が一定の長さまで、嵌入できる構造となっている。

次に、この加圧機構を使用した抵抗溶接機の一例であるスポット溶接機について説明するが、第2図に示すように、上部アーム27の先端に前記シリンダーロッド14の収納されたガイドブロック28を取付け、該ガイドブロック28の上部に本発明の一実施例に係る加圧機構を構成する電動シリンダー10が設けられている。このガイドブロック28の下部には図示しない溶接トランスの二次回路に接続されている電極ホルダー部29が取付けられている。

なお、この電極ホルダー部29は、前記ガイド

ブロックの取付部で電気的に絶縁されている。

そして、この電極ホルダー部29には、チップホルダー30が取付けられ、電極の一側である電極チップ31を保持している。

一方、下部アーム32にも上記上部アーム27に取付けられていると同様な加圧機構33が取付けられ、電動モータの回転によって電極の一側である電極チップ34を上下に移動できる構造としている。この場合、下部の加圧機構に使用されている電動モータは所定の信号で停止させておく必要があるが、ブレーキ付モータであることが好ましく、そうでない場合は所定の保持トルクを有しているものを用いるのが好ましい。なお、上部の電極ホルダー部29及び下部の電極ホルダー部35に接続される溶接トランスの二次側導体は十分に可塑性のある材料で構成され、電極ホルダー部29、35が自由に上下に移動できる構造となっている。また、図中、35aは溶接機の制御装置を示し、35bは溶接開始の信号を送る足踏みスイッチを示すものである。

次に、この加圧機構10（または33）を駆動する制御装置について説明する。

第3図に示すように、本発明の一実施例に係る加圧機構を構成する制御装置36は、三相交流電源R、S、Tに接続される整流部37と、該整流部37に接続されているコンデンサ部38と、直流電源を交流に変換するインバータ部39と、該インバータ部39を制御する制御部40とを有して構成されている。以下、これらについて詳しく説明すると、整流部37は三相ブリッジ整流回路によって構成され、夫々の入力にはバリスタよりなるサージ吸収器41、42、43が取付けられている。

この整流部37によって三相交流は整流されて直流となり、突入電流防止用の保護抵抗44を介してコンデンサ部38に接続され、無効電流を供給する構造となっていると共に、このコンデンサ部38にはインバータ部39が接続され、直流を交流に変換している。

このインバータ部39は図に示すように、トラ

ンジスタインパータによって構成され、順次トラ  
ンジスタをオンにすることによって、交流を作り  
だしているが、その制御はコンピュータの中央演算  
処理を行うCPU45のPWM信号命令を受けた  
ベースドライブ回路46によって行っている。

一方、このCPU45には、所定のRAM47  
とROM48が接続されていると共に、インター  
フェイス回路49を通して動作状態等を示す表示  
器50と上記CPU45に命令を入力するキーボ  
ード51と、前記電動モータ11に直結されてい  
るロータリエンコーダ52の出力が接続されてい  
る。

なお、電源53は上記制御部に電気を送るため  
のものである。

次に、上記実施例に係る抵抗溶接機の加圧装置  
の動作及び使用方法について説明する。

まず、被接物の高さに応じた下部の電極ホル  
ダー部35とこれに固着されている電極チップ3  
4の位置を求め、キーボード51よりその位置を  
入力する。この場合、電極ホルダー部35の位置

れば電極チップ30の先端が被接物に当接して  
電動モータ11が停止するが、電動モータに通電  
流が流れない範囲において、インパータ部39の  
周波数と出力電圧を制御することによって行える  
ことになる。

即ち、誘導電動機の回転数を後記するロータリ  
エンコーダ52で検出し、CPU45によって制  
御されるインパータ部39の周波数と電圧(または電流)  
を求めてトルクを計算し、設定値と比較してその  
差分を検出し、次にこの差分を打ち消すように  
CPU45が命令を出すことによってトルク  
の制御が行えるものである。

従って、溶接条件に合わせたトルク値をプログ  
ラムしておくことによって、静止のトルクが制御  
でき、適性条件の溶接をすることができる。

このことは、複数の溶接条件の異なる点を溶  
接する場合、溶接電流は溶接トランスに直列に接  
続されている図示しないサイリスタの点検角を変  
えることによって、容易にできるのであるから、  
溶接部にあった溶接条件で溶接ができることにな

に対応させて2以上の高さを入力し、溶接位置に  
応じた高さに下部の電極チップ34の位置を調整  
することも可能である。

この状態で、上部の加圧機構10の加圧力を調  
整するのであるが、この加圧力の調整は電動モ  
ータ11のトルクを制御することによって行う。こ  
のトルクの制御について詳しく説明すると、誘導  
電動機のトルクTは次式の如く表される。

$$T = \frac{P}{2\pi f} \cdot \frac{mV_1^2 \frac{f_s}{s}}{(r_1 + \frac{r_2}{s})^2 + (x_1 + x_2)^2}$$

ここで、p=極数、f=周波数、m=一次巻線  
の相数、V<sub>1</sub>=一次電圧、s=滑り、r<sub>1</sub>=一次  
側回路の抵抗、r<sub>2</sub>=二次側回路の一次側回路に  
換算した抵抗、x<sub>1</sub>=一次側漏れリアクタンス、  
x<sub>2</sub>=拘束時の電源周波数に対する二次側漏れ  
リアクタンスの一次側換算値である。

上式からすれば、滑りsが一定の場合はトルク  
Tは、周波数fに反比例し、電圧V<sub>1</sub>の二乗に比  
例することが分かる。従って、被接物を加圧す

る。

前記コンデンサ部38内に設けられている抵  
抗54は電流を検出するためのものであり、これ  
によって、モータの電流を検出すると共に、前記  
ロータリエンコーダ52の信号で電動モータ11  
の回転数を計測して、CPUに送り設定条件に沿  
ってベースドライブ回路に送るPWM信号を  
変えて、最終出力であるインパータ部39の周波数  
及び電圧を制御している。

上記実施例においては、上部アーム27及び下  
部アーム32に、加圧機構10及び33を夫々取  
付けて、上部電極チップ30及び下部電極チップ  
の高さ等を表しているが、何方か一方であっても  
良い。特に下部の加圧機構を上記実施例に係る電  
動シリンダとした場合は被接物の溶接高さに応  
じて電極チップの位置を変えることができるし、  
上部の加圧機構に電動シリンダを使用し、下部  
は固定された電極チップとした場合は、溶接場所  
に応じた加圧力に溶接条件が制御できることに  
なる。

(発明の効果)

本発明は以上のように構成されているので、溶接部の加圧機構に電動モータを使用しているので、電極チップの停止位置及びその加圧力を自由に制御できる。従って、被溶接物の溶接条件にあった加圧力を得ることができると共に、下部の電極チップに本発明に係る加圧機構を採用した場合は、溶接高さに応じた、電極チップの高さを自在に設定できるので、極めて作業性にすぐれていることになる。

また、自動溶接機等において、少数の溶接機で多数の低抵抗溶接を行う場合、一台のガンで複数の位置及び加圧力を制御できるので、少ない部品で自動溶接機を構成できることになる。

更には、丸棒、ワイヤ等の溶接に本発明を適用した場合、溶接時の加圧力を調整することによって、溶接高さの調整も行うことが可能となる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例に係る低抵抗溶接機の加圧装置を構成する電動シリンダの断面図、第2

図は上記実施例に係る低抵抗溶接機の加圧装置を採用したスポット溶接機の断面図、第3図は上記実施例に使用する加圧機構を制御する制御装置の概略回路構成図である。

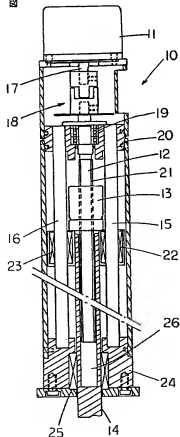
#### (符号の説明)

1 1 ..... 電動モータ、1 2 ..... ネジシャフト、1 3 ..... ボールネジ、1 4 ..... シリンダーロッド、3 6 ..... 制御装置、3 9 ..... インバータ部 (インバータ)

特許出願人 内橋 義晴

代理人 弁理士 中前 富士男

第 1 図



第 2 図

